

54T, 902

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juli 2005 (28.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/068242 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60K 41/14**,  
F16H 59/72

(74) Anwälte: **KOCHER, Klaus-Peter** usw.; DaimlerChrysler  
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546  
Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013324

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. November 2004 (24.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 002 761.7 20. Januar 2004 (20.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STRENKERT, Jochen**  
[DE/DE]; Dachswaldweg 48, 70569 Stuttgart (DE).

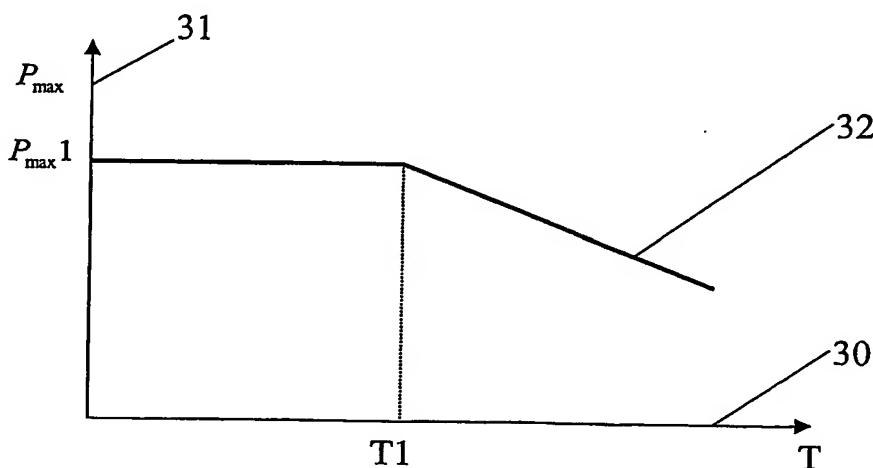
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES ANTRIEBSSTRANGS EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: A method for  
operating a drive train (10) of  
a motor vehicle. Torque created  
by a drive machine (11) can  
be limited by a control device  
in order to protect a gearbox.  
The aim of the invention is to  
provide a method which can be  
sued to protect the gearbox (14)  
from damage resulting from too  
high temperatures. The control  
device determines a maximum  
acceptable output (P<sub>max</sub>) from a  
characteristic (32) according to  
gearbox temperature information.  
The control device uses the  
speed of the drive machine to  
determine a maximum acceptable  
torque (M<sub>max</sub>) and the torque thus

outputted is limited thereto. The invention can be used in a motor vehicle.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs (10) eines Kraftfahrzeugs. Ein abgegebenes Drehmoment einer Antriebsmaschine (11) kann von einer Steuerungseinrichtung zum Schutz eines Getriebes begrenzt werden. Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren vorzuschlagen, mittels welchem das Getriebe (14) vor einer Schädigung durch zu hohe Temperaturen geschützt wird. Die Steuerungseinrichtung bestimmt aus einer Kennlinie (32) in Abhängigkeit von einer Temperaturinformation des Getriebes eine maximal zulässige Leistung (P<sub>max</sub>). Mit Hilfe einer Drehzahl der Antriebsmaschine bestimmt die Steuerungseinrichtung daraus ein maximal zulässiges Drehmoment (M<sub>max</sub>), auf welches das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine begrenzt wird. Einsatz in einem Kraftfahrzeug.

WO 2005/068242 A1



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die DE 698 10 715 T2 beschreibt eine Antriebsvorrichtung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs und ein Verfahren zur Steuerung des Antriebsstrangs. Der Antriebsstrang verfügt über eine Antriebsmaschine in Form eines Motors, ein Getriebe in Form eines stufenlosen Umschlingungsgetriebes und eine Steuerungseinrichtung in Form einer elektronischen Steuereinheit, mittels welcher das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine einstellbar ist. Die Steuerungseinrichtung begrenzt das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine zeitweise in der Art, dass ein maximal übertragbares Drehmoment des Umschlingungsmittels in Form eines Antriebsgurts nicht überschritten wird. Damit wird das Getriebe vor Beschädigungen durch zu große Eingangsdrehmomente geschützt.

Die DE 197 55 128 A1 beschreibt ein Steuersystem zum Regeln der Temperatur eines Getriebefluids in einem automatischen Lastschaltgetriebe eines Kraftfahrzeugs. Das Kraftfahrzeug besitzt ein elektronisches Motorsteuersystem und einen

Öltemperatursensor zum Erfassen einer Getriebetemperatur, die mit einer Temperatur des Getriebefluids korreliert. Das elektronische Motorsteuersystem reduziert das abgegebene Drehmoment des Motors kontinuierlich, wenn die Getriebetemperatur größer als ein vorbestimmter Temperaturwert ist.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren vorzuschlagen, mittels welchem das Getriebe vor einer Schädigung durch zu hohe Temperaturen geschützt und das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine nicht unnötig stark reduziert wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wertet die Steuerungseinrichtung Temperaturinformationen über eine Temperatur des Getriebes, insbesondere über eine Temperatur eines Getriebeöls, aus. Die Temperaturinformation kann beispielsweise von einem Temperatursensor am Getriebe geliefert werden. Es ist aber ebenfalls möglich, dass die Steuerungseinrichtung aus mehreren Eingangsgrößen, wie beispielsweise einem abgegebenen Drehmoment der Antriebsmaschine, einem berechneten Wirkungsgrad des Getriebes, einer Außentemperatur und/oder einer Temperatur eines Kühlmediums anhand eines Temperaturmodells eine Temperatur des Getriebes schätzt. Die Schätzung kann insbesondere dann eingesetzt werden, wenn aus Kostengründen auf einen Temperatursensor verzichtet wird oder wenn ein Defekt des Temperatursensors vorliegt.

Die Steuerungseinrichtung begrenzt das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine in Abhängigkeit der Temperaturinformation. Die Steuerungseinrichtung legt in Abhängigkeit der Temperaturinformation eine maximal

zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) der Antriebsmaschine fest, welche insbesondere mit steigender Temperatur des Getriebes abnimmt. Die Steuerungseinrichtung bestimmt unter Berücksichtigung einer Drehzahl der Antriebsmaschine ( $\omega_{AM}$ ) aus der maximalen zulässigen Leistung ( $P'_{\max}$ ) ein maximal zulässiges Drehmoment ( $M_{\max}$ ). Das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine wird dann auf das maximal zulässige Drehmoment ( $M_{\max}$ ) begrenzt. Das maximal zulässige Drehmoment ( $M_{\max}$ ) berechnet sich nach folgender Formel:

$$M_{\max} = \frac{P_{\max}}{\omega_{AM}}$$

mit  $M_{\max}$  in [Nm],  $P_{\max}$  in [W] und  $\omega_{AM}$  in [rad].

Ein Fahrzeugführer gibt mittels eines Leistungsstellglieds, beispielsweise einem Fahrpedal, einen Sollwert für das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine vor. Die Steuerungseinrichtung steuert Stellglieder der Antriebsmaschine, wie beispielsweise eine Drosselklappe oder eine Einspritzpumpe, so an, dass die Antriebsmaschine den geforderten Sollwert abgibt. Wenn der Sollwert kleiner als ein von der Temperaturinformation abhängiges, maximal zulässiges Drehmoment ist, bleibt der vom Fahrzeugführer vorgegebene Sollwert unverändert. Ist der vom Fahrzeugführer vorgegebene Sollwert größer als das maximal zulässige Drehmoment, so wird der Sollwert auf das maximal zulässige Drehmoment begrenzt.

Im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs erfolgt die Drehmomenteinstellung über die Antriebsmaschine und die Drehzahleinstellung über das Getriebe. Die Verlustleistung (und damit die notwendige Kühlleistung) des Getriebes sind abhängig von der zu übertragenden Leistung des Getriebes.

Bei einer Überhitzungsgefahr des Getriebes kann die zu übertragende Leistung (und damit auch die Verlustleistung) durch die erfindungsgemäße Begrenzung des Drehmoments der Antriebsmaschine reduziert werden, so dass die entstehende Verlustleistung mit der abgeführten Kühlleistung im Gleichgewicht bleibt oder kleiner als die Kühlleistung ist. Damit wird ein Anstieg der Temperatur des Getriebes verhindert oder, falls die Verlustleistung kleiner als die Kühlleistung ist, eine Abkühlung des Getriebes erreicht.

Die Wärmeentwicklung durch Verluste im Getriebe steigt mit steigender Leistung an. Durch die erfindungsgemäße Begrenzung des Drehmoments in Abhängigkeit von der Temperaturinformation kann eine Überhitzung und damit eine Schädigung des Getriebes wirkungsvoll verhindert werden. Außerdem kann ein Getriebekühler sehr kompakt ausgeführt werden, was zu einer bauraumoptimalen und kostengünstigen Ausführung des Getriebekühlers führt.

Für den Fahrzeugführer ergibt sich ein unangenehmer Eindruck und ein nicht nachvollziehbares Verhalten des Antriebsstrangs, wenn sich die maximale Motorleistung sehr schnell oder sprunghaft ändert. Da sich die Temperatur des Getriebes nur sehr langsam ändert ist die Temperaturinformation eine sehr träge Größe. Damit kann die Begrenzung direkt abhängig von der Temperaturinformation sein, womit sich ein stetiger und harmonischer Verlauf der maximalen Motorleistung ergibt, wodurch die Begrenzung für den Fahrzeugführer kaum spürbar ist. Eine Filterung oder Glättung von Übergängen mittels Rampen ist nicht notwendig. Damit kann das Verfahren einfach in der Steuerungseinrichtung umgesetzt werden. Außerdem bleibt damit die Anzahl an einstellbaren Parametern klein, was

eine Applikation des Antriebsstrangs in einer Entwicklungsphase einfach macht.

Die Steuerungseinrichtung kann die maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) auch noch in Abhängigkeit von weiteren Größen, wie beispielsweise einer Temperatur einer Umgebung des Kraftfahrzeugs oder einer Temperatur einer Kühlflüssigkeit einer Getriebekühlung, festlegen.

Die Antriebsmaschine und das Getriebe können zusammen von einer Steuerungseinrichtung oder auch einzeln von jeweils einer Steuerungseinrichtung angesteuert werden. Falls mehr als eine Steuerungseinrichtung Verwendung findet, ist die Abarbeitung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf die verschiedenen Steuerungseinrichtungen aufgeteilt. Beispielsweise kann eine Steuerungseinrichtung des Getriebes ein maximales Drehmoment in Abhängigkeit der Temperaturinformation bestimmen und dieses an eine Steuerungseinrichtung der Antriebsmaschine senden, welche das Drehmoment dann entsprechend einstellt.

Die Antriebsmaschine kann beispielsweise als ein Verbrennungsmotor oder ein Elektromotor ausgeführt sein. Das Getriebe kann beispielsweise als ein manuelles oder automatisiertes Zahnradwechselgetriebe, ein Automatikgetriebe in Planetenbauweise oder ein stufenloses Getriebe in Form eines Reibrad- oder Umschlingungsgetriebe ausgeführt sein.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) der Antriebsmaschine in Abhängigkeit der Temperaturinformation in der Steuerungseinrichtung, beispielsweise als eine Kennlinie oder ein Kennfeld,

abgespeichert. Die maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) sinkt insbesondere mit steigender Temperatur ab, beispielsweise entlang einer Gerade oder einer aus mehreren Geradenstücken mit unterschiedlicher Steigung zusammengesetzten Linie. Es ist aber auch jeder andere funktionale Zusammenhang zwischen der Temperaturinformation und der maximal zulässigen Leistung ( $P_{\max}$ ) möglich. Die maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) kann bei steigender Temperatur auch konstant bleiben oder auch zeitweise ansteigen.

Die Bestimmung der maximal zulässigen Leistung ( $P_{\max}$ ) ist damit besonders einfach.

In Ausgestaltung der Erfindung begrenzt die Steuerungseinrichtung das Drehmoment nur dann, wenn ein Kraftschluss zwischen der Antriebsmaschine und angetriebenen Fahrzeugrädern hergestellt ist, also eine Antriebsverbindung zwischen der Antriebsmaschine und den angetriebenen Fahrzeugrädern besteht. Wenn der Kraftschluss nicht hergestellt ist, kann das Drehmoment der Antriebsmaschine nicht auf die Fahrbahn übertragen werden. Das bedeutet, dass das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine nur dazu dient kann, die Antriebsmaschine in Betrieb zu halten und andere Verbraucher, wie beispielsweise einen Generator oder einen Kompressor einer Klimaanlage, zu versorgen. Wenn in diesem Fall das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine begrenzt würde, bestände die Gefahr, dass die Antriebsmaschine ungewollt außer Betrieb gesetzt (abgewürgt) wird. Ein Abwürgen der Antriebsmaschine wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wirkungsvoll verhindert.



In Ausgestaltung der Erfindung weist das Getriebe einen Temperatursensor auf, welcher mit der Steuerungseinrichtung in Signalverbindung steht. Die Steuerungseinrichtung begrenzt das Drehmoment in Abhängigkeit der Temperaturinformation des Temperatursensors. Ein Temperatursensor liefert eine sehr genaue Temperaturinformation über die Temperatur des Getriebes. Damit ist eine besonders genaue Festlegung des maximal zulässigen Drehmoments ( $M_{\max}$ ) möglich.

In Ausgestaltung der Erfindung ist das Getriebe als ein stufenloses Getriebe, insbesondere ein stufenloses Umschlingungsgetriebe ausgeführt. Stufenlose Getriebe, insbesondere stufenlose Umschlingungsgetriebe, haben prinzipbedingt in den meisten Betriebspunkten einen geringeren Wirkungsgrad und damit eine höhere Verlustleistung als beispielsweise ein Zahnradwechselgetriebe. Die Gefahr einer Schädigung des Getriebes durch zu hohe Temperaturen ist damit bei stufenlosen Getrieben besonders hoch. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens kann ein sicherer Betrieb eines stufenlosen Getriebes gewährleistet werden.

Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1      einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs und
- Fig. 2      eine Kennlinie der maximalen Leistung der Antriebsmaschine ( $P_{\max}$ ) in Abhängigkeit einer Temperatur des Getriebes.

Gemäß Fig. 1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine Antriebsmaschine 11 in Form eines Verbrennungsmotors, welcher von einer Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 12 steht dazu mit nicht dargestellten Stellgliedern, wie beispielsweise einem Drosselklappensteller, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Die Steuerungseinrichtung 12 steht außerdem mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 13 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer einen Sollwert für das abzugebende Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 einstellen kann.

Die Brennkraftmaschine 11 ist über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler 21 mit einem als ein stufenloses Umschlingungsgetriebe ausgeführten Getriebe 14 verbunden, welches ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 12 steht mit einem Temperatursensor 16 in Signalverbindung, welcher eine Temperatur eines Getriebeöls des Getriebe 14 misst. Die Steuerungseinrichtung 12 erhält also eine Temperaturinformation über eine Temperatur des Getriebes 14 vom Temperatursensor 16.

Das Getriebe 14 ist mit einem Getriebekühler 22 verbunden, mittels welchem das Getriebeöl und damit das Getriebe beispielsweise von der Außenluft gekühlt werden kann. Das Getriebeöl wird über eine Zuleitung 23 dem Getriebekühler 22 zugeführt und über eine Rückleitung 24 wieder zum Getriebe 14 zurückgeführt. Der Getriebekühler kann mit einem nicht dargestellten Kühlkreislauf der Antriebsmaschine 11 verbunden sein, wobei dann die

Kühlleistung des Getriebekühlers 22 auch von einer Temperatur der Kühlflüssigkeit der Antriebsmaschine 11 abhängig ist.

Das Getriebe 14 ist mittels einer Antriebswelle 17 mit einem Achsgetriebe 18 verbunden, welches auf bekannte Weise das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine 11 über Seitenwellen 19 auf angetriebene Fahrzeugräder 20 überträgt. Es können Vorderräder, Hinterräder oder auch Vorder- und Hinterräder des Kraftfahrzeugs angetrieben werden.

Die Steuerungseinrichtung 12 bestimmt in Abhängigkeit der Temperatur des Getriebes 14 eine maximal zulässige Leistung der Antriebsmaschine ( $P_{\max}$ ) aus einer gespeicherten Kennlinie. Ein Beispiel für eine derartige Kennlinie ist in Fig. 2 dargestellt. Auf einer Abszisse 30 ist die Temperatur (T) des Getriebes 14 und auf der Ordinate die maximale Leistung der Antriebsmaschine ( $P_{\max}$ ) aufgetragen. Die Kennlinie 32 gibt den Verlauf der maximalen Leistung der Antriebsmaschine ( $P_{\max}$ ) über der Temperatur wider. Die maximale Leistung der Antriebsmaschine ( $P_{\max}$ ) ist bis zu einer Temperatur T1, welche beispielsweise zwischen 80 und 140°C liegen kann, konstant auf einem Wert  $P_{\max 1}$ , welcher höher ist als die maximale Leistung der Antriebsmaschine 11. Bis zu dieser Temperatur T1 wird also das Drehmoment nicht begrenzt, wobei es auf Grund anderer, hier nicht betrachteter Verfahren zu einer Begrenzung des Drehmoments kommen kann. Ab der Temperatur T1 fällt die Kennlinie entlang einer Geraden mit konstanter Steigung ab.

Mit dem aus der Kennlinie 32 ausgelesenen Wert für die maximalen Leistung der Antriebsmaschine  $(P_{\max})$  und der Drehzahl der Antriebsmaschine 11 bestimmt die Steuerungseinrichtung 12 nach oben genannter Formel das maximale zulässige Drehmoment  $(M_{\max})$  der Antriebsmaschine 11. Anschließend prüft die Steuerungseinrichtung 12, ob ein Kraftschluss zwischen der Antriebsmaschine 11 und den angetriebenen Fahrzeugrädern 20 hergestellt ist. Ist dies der Fall, wird der vom Fahrzeugführer mittels des Leistungsstellglieds 13 eingestellte Sollwert für das abzugebende Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 mit dem berechneten maximal zulässigen Drehmoment  $(M_{\max})$  begrenzt. Die Steuerungseinrichtung 12 stellt also den kleineren der beiden genannten Werte ein. Ist kein Kraftschluss hergestellt, bleibt der Sollwert unverändert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit
  - einer Antriebsmaschine (11),
  - einem Getriebe (14) und
  - wenigstens einer Steuerungseinrichtung (12),  
mittels welcher ein abgegebenes Drehmoment der Antriebsmaschine (11) einstellbar ist,wobei die Steuerungseinrichtung (12)
  - Temperaturinformationen über eine Temperatur des Getriebes (14) auswertet und
  - das Drehmoment in Abhängigkeit von den Temperaturinformationen zum Schutz des Getriebes (14) begrenzt,dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12)
  - in Abhängigkeit der Temperaturinformation eine maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) der Antriebsmaschine (11) festlegt,
  - unter Berücksichtigung einer Drehzahl der Antriebsmaschine (11) aus der maximalen zulässigen Leistung ( $P_{\max}$ ) ein maximal zulässiges Drehmoment ( $M_{\max}$ ) bestimmt und
  - das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine (11) auf das maximal zulässige Drehmoment ( $M_{\max}$ ) begrenzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die maximal zulässige Leistung ( $P_{\max}$ ) der  
Antriebsmaschine (11) in Abhängigkeit der  
Temperaturinformation in der Steuerungseinrichtung (12)  
abgespeichert ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Steuerungseinrichtung (12) das Drehmoment nur  
begrenzt, wenn ein Kraftschluss zwischen der  
Antriebsmaschine (11) und angetriebenen Fahrzeugrädern  
(20) hergestellt ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass
  - das Getriebe (14) einen Temperatursensor (16)  
aufweist, welcher mit der Steuerungseinrichtung  
(12) in Signalverbindung steht, und
  - die Steuerungseinrichtung (12) das Drehmoment in  
Abhängigkeit der Temperaturinformation des  
Temperatursensors (16) begrenzt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Getriebe (14) als ein stufenloses Getriebe,  
insbesondere ein stufenloses Umschlingungsgetriebe  
ausgeführt ist.

Fig. 1

1/1

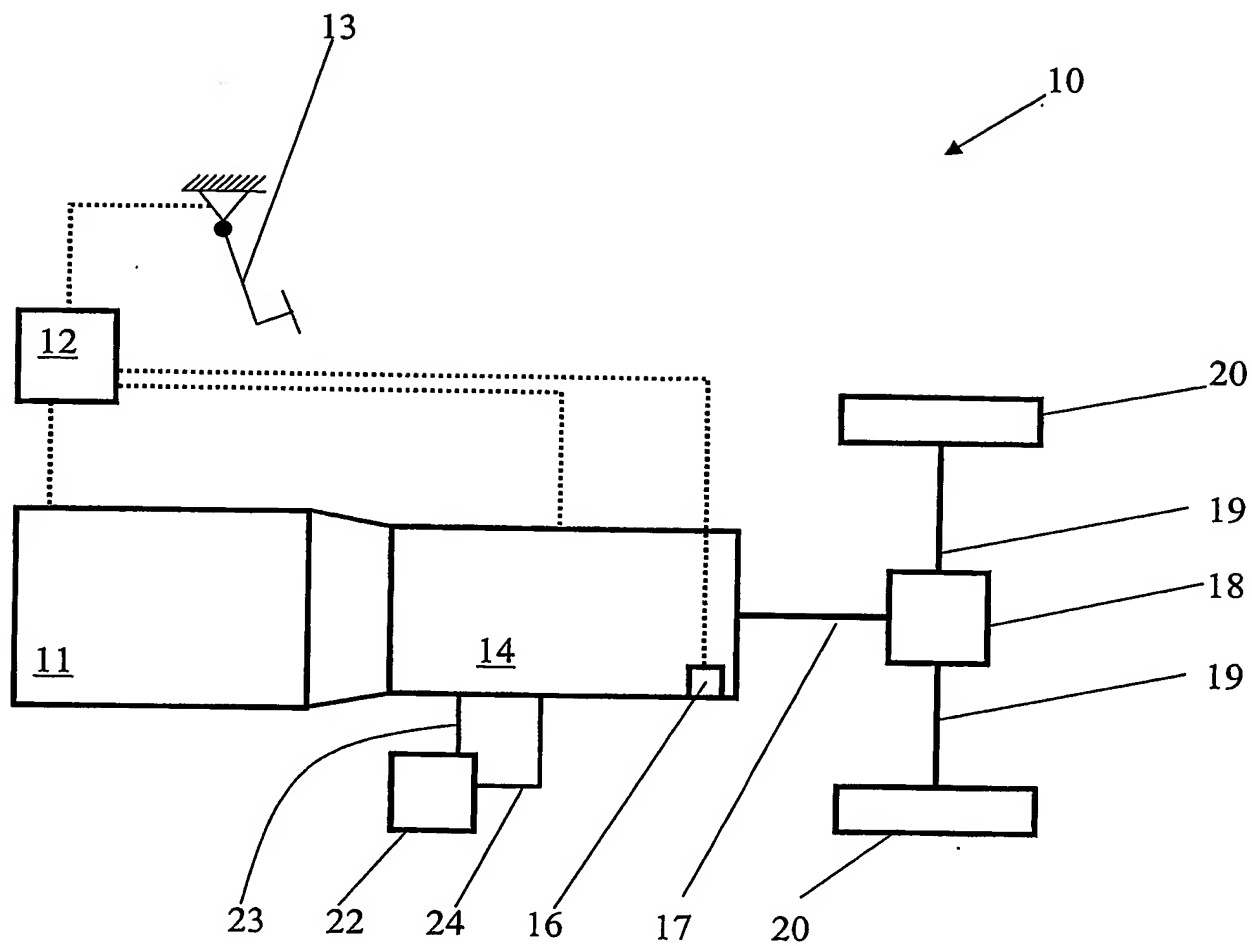
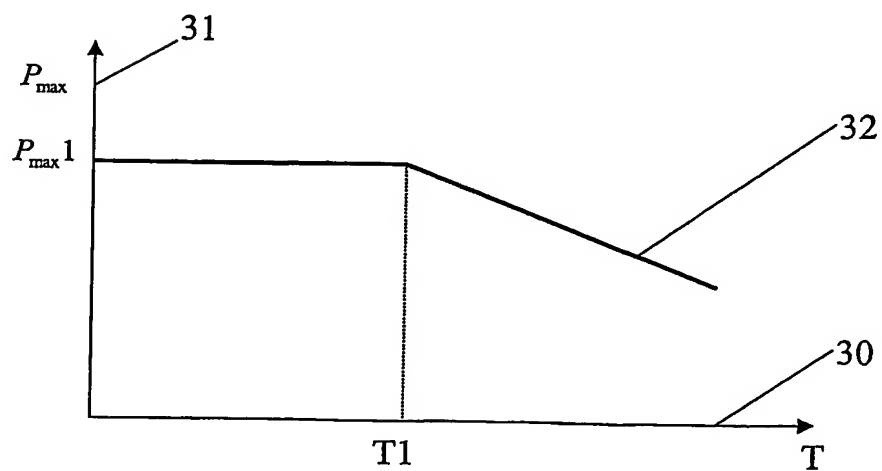


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60K41/14 F16H59/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60K F16H F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | DE 197 55 128 A1 (UNISIA JECS CORP.,<br>ATSUGI, KANAGAWA, JP)<br>25 June 1998 (1998-06-25)<br>cited in the application<br>the whole document | 1                     |
| A          | US 6 314 727 B1 (PRABHU SAMEER M ET AL)<br>13 November 2001 (2001-11-13)<br>column 5, line 40 - column 6, line 48                            | 1                     |
| A          | US 5 045 035 A (GANOUNG ET AL)<br>3 September 1991 (1991-09-03)<br>column 10, line 31 - line 52  | 1                     |
| A          | US 2002/099496 A1 (WEISMAN S. MILLER ET<br>AL) 25 July 2002 (2002-07-25)<br>paragraph '0118! - paragraph '0119!                              | 1                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2005

Date of mailing of the international search report

29/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilson, M



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/013324

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|----|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| DE 19755128                               | A1 | 25-06-1998          | JP | 10169483 A                 | 23-06-1998          |
|   |    |                     | GB | 2320339 A , B              | 17-06-1998          |
| US 6314727                                | B1 | 13-11-2001          | JP | 2001173606 A               | 26-06-2001          |
| US 5045035                                | A  | 03-09-1991          | US | 4964318 A                  | 23-10-1990          |
|   |    |                     | US | 4905544 A                  | 06-03-1990          |
| US 2002099496                             | A1 | 25-07-2002          | US | 2001021893 A1              | 13-09-2001          |
|   |    |                     | US | 6220223 B1                 | 24-04-2001          |
|   |    |                     | US | 6026784 A                  | 22-02-2000          |
|   |    |                     | US | 5732676 A                  | 31-03-1998          |
|   |    |                     | AT | 216755 T                   | 15-05-2002          |
|   |    |                     | DE | 69526522 D1                | 29-05-2002          |
|   |    |                     | DE | 69526522 T2                | 31-10-2002          |
|   |    |                     | EP | 0804681 A1                 | 05-11-1997          |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013324

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B60K41/14 F16H59/72

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B60K F16H F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | DE 197 55 128 A1 (UNISIA JECS CORP.,<br>ATSUGI, KANAGAWA, JP)<br>25. Juni 1998 (1998-06-25)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument | 1                  |
| A          | US 6 314 727 B1 (PRABHU SAMEER M ET AL)<br>13. November 2001 (2001-11-13)<br>Spalte 5, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 48                          | 1                  |
| A          | US 5 045 035 A (GANOUNG ET AL)<br>3. September 1991 (1991-09-03)<br>Spalte 10, Zeile 31 - Zeile 52  | 1                  |
| A          | US 2002/099496 A1 (WEISMAN S. MILLER ET<br>AL) 25. Juli 2002 (2002-07-25)<br>Absatz '0118! - Absatz '0119!                                    | 1                  |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/04/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Wilson, M

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013324

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| DE 19755128  | A1 | 25-06-1998                    | JP                                | 10169483 A    | 23-06-1998                    |
|  |    |                               | GB                                | 2320339 A , B | 17-06-1998                    |
| US 6314727   | B1 | 13-11-2001                    | JP                                | 2001173606 A  | 26-06-2001                    |
| US 5045035   | A  | 03-09-1991                    | US                                | 4964318 A     | 23-10-1990                    |
|  |    |                               | US                                | 4905544 A     | 06-03-1990                    |
| US 2002099496                                      | A1 | 25-07-2002                    | US                                | 2001021893 A1 | 13-09-2001                    |
|  |    |                               | US                                | 6220223 B1    | 24-04-2001                    |
|  |    |                               | US                                | 6026784 A     | 22-02-2000                    |
|  |    |                               | US                                | 5732676 A     | 31-03-1998                    |
|  |    |                               | AT                                | 216755 T      | 15-05-2002                    |
|  |    |                               | DE                                | 69526522 D1   | 29-05-2002                    |
|  |    |                               | DE                                | 69526522 T2   | 31-10-2002                    |
|  |    |                               | EP                                | 0804681 A1    | 05-11-1997                    |